

# CARACTERIZACION DEL DAÑO DE LA HORMIGA CORTADORA DE PASTOS *Acromymex landolti* (Forel) (Hymenoptera: Formicidae) SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE *Andropogon gayanus* EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

Miguel S. Serrano<sup>1</sup>  
Stephen L. Lapointe<sup>1</sup>  
Amanda Villegas<sup>2</sup>

## RESUMEN

Para establecer la relación existente entre la densidad de hormigueros de *Acromymex landolti* en la sabana nativa antes de la preparación del suelo y el éxito en el establecimiento del *Andropogon gayanus* se realizó un experimento en "Carimagua", Departamento del Meta, en un lote de 2,1 ha (165 x 125 m) con altas poblaciones de la hormiga. Se encontró que en los Llanos la distribución espacial de los hormigueros de *A. landolti* es en agregados y que se ajusta a la distribución binomial negativa; además se observó que los hormigueros se agrupan en franjas relacionadas con la dirección de los canales de escorrentía. Se desarrolló un método de muestreo sencillo y rápido para estimar la densidad de hormigueros y se determinó que la densidad varió de 188 a 1.347 hormigueros/ha y que para lograr el establecimiento de una macolla del pasto por m<sup>2</sup>, seis meses después de la siembra, no se permite una densidad mayor de 600 hormigueros/ha antes de la preparación del suelo.

## SUMMARY

To establish the relationship between the density of nests of the ant *Acromymex landolti* in the native sabana before soil preparation and the success in the establishment of the grass *Andropogon gayanus*, an experiment was carried out at the Experimental Station "Carimagua", in the Department of Meta, in the Colombian Eastern plains. It was found that the spatial distribution of the nest is in aggregates and that it adjusts to the negative binomial distribution. A simple and

fast sampling method to estimate the ant nests density was developed. The ant nests density in the native sabana varied from 188 to 1347 nest/ha. To obtain the establishment of a cluster of the grass per square meter, six months after planting, the ant nest density before planting should not be greater than 600 nests/ha.

## INTRODUCCION

*Andropogon gayanus* Kunth es una gramínea de origen africano, perenne, erecta, de porte alto, formadora de macollas grandes que pueden alcanzar 1 m de diámetro y hasta 3 m de altura (Keller-Grein y Schultze-Kraft 1989). Fue entregada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en 1980 como cultivar "Carimagua 1" (Seré y Ferguson 1989) por su adaptación a los suelos ácidos e infértiles de los llanos, donde expresa un alto potencial de producción, buen comportamiento durante la época de sequía y facilidad de asociación con leguminosas (Amézquita et al. 1989). Además es resistente, en el campo, al ataque del salivazo de los pastos (Homoptera: Cercopidae (Ferrufino y Lapointe 1989). El pasto fue rápidamente adoptado por los ganaderos, hasta el punto de que en 1983 se habían sembrado alrededor de 5.000 ha en Colombia. También fue entregada en otros países de América tropical: en Brasil como cultivar "Planaltina", en Venezuela como cultivar "Sabanero", en Perú como cultivar "San Martín", en Panamá como cultivar "Veranero" y

en México como cultivar "Llanero" (Seré y Ferguson 1989).

La hormiga cortadora de pastos, *Acromymex landolti* (Forel), es una especie ampliamente distribuida en los Llanos de Colombia y Venezuela y se presenta desde el norte de Sur América hasta la Argentina; corta principalmente gramíneas, de las cuales prefiere las hojas tiernas que se producen durante el establecimiento o el rebrote después de las quemadas (Fowler y Robinson 1977).

Las colonias de *A. landolti* se presentan en densidades muy altas, hasta 6.000 hormigueros/ha, en el Estado Zulia (Venezuela), donde se considera como plaga del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) (Rubio y Timaure 1977). En Colombia se han registrado poblaciones de hasta 3.800 hormigueros en las sabanas nativas de los Llanos y de hasta casi 5.000 en potreros de *A. gayanus* (Lapointe et al. 1989).

*A. landolti* afecta la industria ganadera en Venezuela, Perú, Guyana y Paraguay (Fowler y Robinson 1977; Robinson y Fowler 1982). En Colombia, la combinación del daño de las hormigas y el sobrepastoreo puede conducir al deterioro completo de pasturas de *A. gayanus* (Lenné y Calderón 1989). También se ha observado que la hormiga coloniza más rápidamente a *A. gayanus* que a otras pasturas (Lapointe et al. 1992).

<sup>1</sup> Entomólogos. Programa Pastos Tropicales, CIAT. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Ingenio Risaralda, Apartado Aéreo 1465. Pereira, Colombia

El control químico de esta hormiga es difícil y costoso ya que se debe hacer manualmente, aplicando insecticidas en polvo a la entrada de cada hormiguero. La densidad de hormigueros de **A. landolti** hace este trabajo costoso en términos de mano de obra (Viáfara 1991). Los cebos tóxicos, que son una alternativa para el control de otras hormigas cortadoras como **Atta** spp. (Cherret 1969), no están hechos con materiales atractivos para **A. landolti**, por lo cual no son efectivos. Otros métodos de manejo incluyen el control cultural y la resistencia varietal (Lapointe et al. 1990)

Aunque algunos autores han establecido su importancia como plaga (Cherret y Peregrine 1976) y han hecho intentos para cuantificar el daño (Fowler y Robinson 1977; Jonkman 1979; Robinson y Fowler 1982), en pasturas tropicales esto ha sido difícil debido a la cantidad de variables que se deben tener en cuenta. Robinson y Fowler (1982) estimaron el daño de **A. landolti fracticornis** (Forel) con base en el consumo diario, en nidos individuales y llegaron a la cifra de 4.770 kg/ha/año de materia seca de gramíneas colectada por hormiguero, lo que, a las densidades características de hormigueros por hectárea, es suficiente para causar pérdidas económicas significativas para la industria ganadera del Paraguay. Ellos concluyen que los estimativos de daño sólo tienen significado para el área geográfica para la cual se realizaron.

El objetivo principal de este trabajo fue establecer la relación existente entre la densidad de hormigueros en la sabana nativa antes de la preparación y el éxito en el establecimiento de **A. gyanus** para determinar la distribución espacial de los hormigueros y una función del daño.

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en el Cen-

tro de Investigación "Carimagua", del ICA-CIAT en San Pedro de Arimena (Meta), al este del departamento, entre los meses de marzo y diciembre de 1990.

La densidad de hormigueros en la sabana antes de la preparación del terreno se estableció levantando un mapa de la localización de los hormigueros en toda el área del experimento (2,1 ha) durante marzo de 1990. El área se dividió en cuadrículas de 1 m<sup>2</sup> y en cada una de ellas se localizaron los hormigueros presentes y su posición en el lote (Fig. 1). Con estos datos se simuló la toma de muestras en una hoja electrónica de un computador con el fin de determinar el tamaño del cuadrante más recomendable para los ganaderos de la región. Se compararon dos tipos de cuadrantes; el tradicionalmente usado de 4 m de ancho por 50 m de largo (Lapointe et al. 1990) y otro de 2 x 100 m. Cada uno de ellos se tomó de dos formas: orientando al azar o de manera perpendicular a la pendiente general del lote. En cada caso se compararon las varianzas asociadas al muestreo para seleccionar la menor.

## Siembra del Pasto.

El área se preparó con la labranza reducida recomendada para siembra de **A. gyanus** en la zona (Spain y Couto 1989) que consiste en un pase de escardillo (arado de cincel modificado) a 15 cm de profundidad y 30 cm entre cinceles, y un pase cruzado de discos excéntricos. La preparación y la siembra se realizaron en junio de 1990. La siembra se hizo manualmente, a chorrillo y con surcos espaciados a 60 cm, utilizando 12 kg/ha de semilla con una viabilidad del 15%. Al momento de la siembra se fertilizó con 50 kg/ha de fósforo (P) y posteriormente se adicionaron K, Mg y S a razón de 25, 12 y 12 kg/ha, respectivamente.

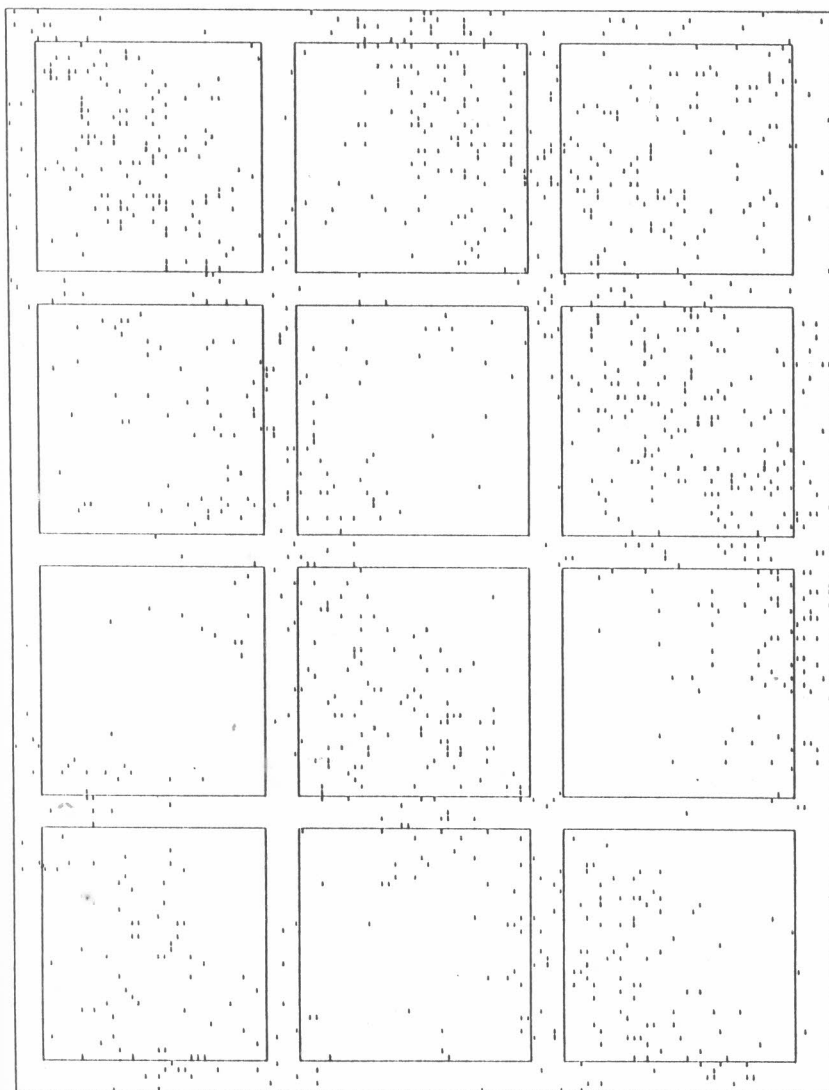
El experimento se sembró en un lote de 165 x 125 m (2,1 ha) en "El Tomo", "Carimagua", un área que presenta altas poblaciones de **A. landolti** y muy pocos hormigueros de **Atta laevigata** (Fr. Smith), la otra hormiga cortadora común en las sabanas de los Llanos. El tamaño de parcela fue de 35 x 35 m, dejando 5 m de calle. Para reducir al mínimo el movimiento de las hormigas entre las parcelas, las calles se sembraron de la misma forma que las parcelas y se controlaron todos los hormigueros allí presentes.

La densidad inicial de los hormigueros por parcela varió de 23 hasta 165, lo que equivale a 188 y 1.347 hormigueros/ha, respectivamente. Se escogieron al azar tres parcelas testigo, donde se controlaron todos los hormigueros con clorpirifos 2,5% P aplicado con una insufladora manual en la boca de cada hormiguero. Los hormigueros de las calles y de las parcelas testigo se insuflaron semanalmente con el insecticida para evitar el resurgimiento o la recolonización por hormigueros vecinos.

## Evaluaciones.

Para estimar la germinación de **A. gyanus**, 30 días después de la siembra se hicieron recuentos del total de plántulas por metro lineal en 20 muestras tomadas al azar por parcela. Estos datos se relacionaron con la población de hormigueros que hubo antes de la preparación del lote, por medio de una regresión.

Seis meses después de la siembra, en diciembre de 1990, se hizo un recuento de todas las macollas establecidas en cuadrantes de 25 m<sup>2</sup> incluyendo las calles, y se dibujó un mapa del establecimiento del pasto. Estos datos se compararon con la densidad inicial de hormigueros, en los mismos cuadrantes, para establecer la función del daño, o sea la cuantificación del número de plantas



**Figura 1.** Distribución espacial de los hormigueros de *Acromyrmex landolti* antes de la preparación del suelo, en un área de 165 x 125 m de sabana nativa. Cada "x" representa un hormiguero. Las parcelas (35 x 35 m) y las calles (5 m) fueron preparadas y sembradas con *A. gyanus* posteriormente.

que se perdieron respecto a la densidad de hormigueros.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Distribución espacial de los hormigueros.

En Paraguay, Fowler (1983) encontró que *Acromyrmex* y *Atta* son las más abundantes en los ecosistemas perturbados, como las sabanas, que en los menos perturbados como los bosques. Jonkman (1979) estableció que la distribución de *Atta*

*vollenweideri* Forel, una hormiga cortadora que sólo se presenta en pasturas en el bajo Chaco del Paraguay, es ligeramente agregada, y sostiene que aunque la fundación de los hormigueros puede ocurrir en forma agregada, no todos los hormigueros que están próximos unos de otros pueden sobrevivir, quizá debido a cierto mecanismo regulador que puede ser la competencia entre hormigueros.

En este trabajo se encontró que los hormigueros de *A. landolti* se distri-

buyeron en forma agregada en la sabana nativa; además se observó que los hormigueros se agruparon formando tres franjas que cruzan el lote en diagonal (Fig. 1). Esto coincide con la microtopografía del suelo, la cual se relaciona con la escorrentía natural de las aguas durante las lluvias y que forman tenues pero perceptibles canales (Lapointe et al., en preparación). Los hormigueros fueron más abundantes en las cimas que en los canales de escorrentía.

La distribución espacial de las muestras tomadas con el método tradicional, utilizando cuadrantes de 4 x 50 m (Lapointe et al. 1990), se ajusta a la distribución binomial negativa con  $p = 4,6$  y  $k = 2,8$ . Esto significa que los hormigueros tienden a colocarse unos cerca de otros y que posiblemente compiten por alimento o por sitios adecuados para anidar.

### Métodos de Muestreo.

Lapointe et al. (1990) utilizaron transectos de 200 m<sup>2</sup> (cuatro franjas contiguas de un metro de ancho por 50 m de largo) para estimar la densidad de hormigueros/ha. La dirección hacia la cual se orientaron los transectos fue al azar, lanzando un lápiz y tomando la dirección hacia donde señalaba la punta. La distribución espacial de los hormigueros hace que este método subestime o sobreestime la densidad de los hormigueros, ya que puede coincidir con las franjas abundantes en hormigueros (sobreestima) o las que presentan pocos (subestima). La longitud del transecto también puede dar un estimativo errado, ya que generalmente no alcanza a tocar más de una franja, pues éstas se separan en promedio 60 m (Lapointe et al., en preparación).

La simulación realizada en una hoja electrónica permitió comparar los dos tamaños de transecto, orientado al azar o tomados perpendiculares a

**Tabla 1.** Efecto del tamaño y la orientación de los cuadrantes sobre el promedio y la varianza de los estimados de población de hormigueros de *Acromyrmex landolti* (Forel) en la sabana nativa. Carimagua, 1990.

Orientación	Al azar		90° de la pendiente	
	4 x 50	2 x 100	4 x 50	2 x 100
Tamaño del cuadrante	4 x 50	2 x 100	4 x 50	2 x 100
No. de datos	157	85	30	30
Promedio de (hormigueros/200 m <sup>2</sup> )	12,9	13,2	16,4	15,2
Varianza	66,9	35,7	50,4	26,0
Promedio exacto	13,0			
Varianza exacta	13,2			

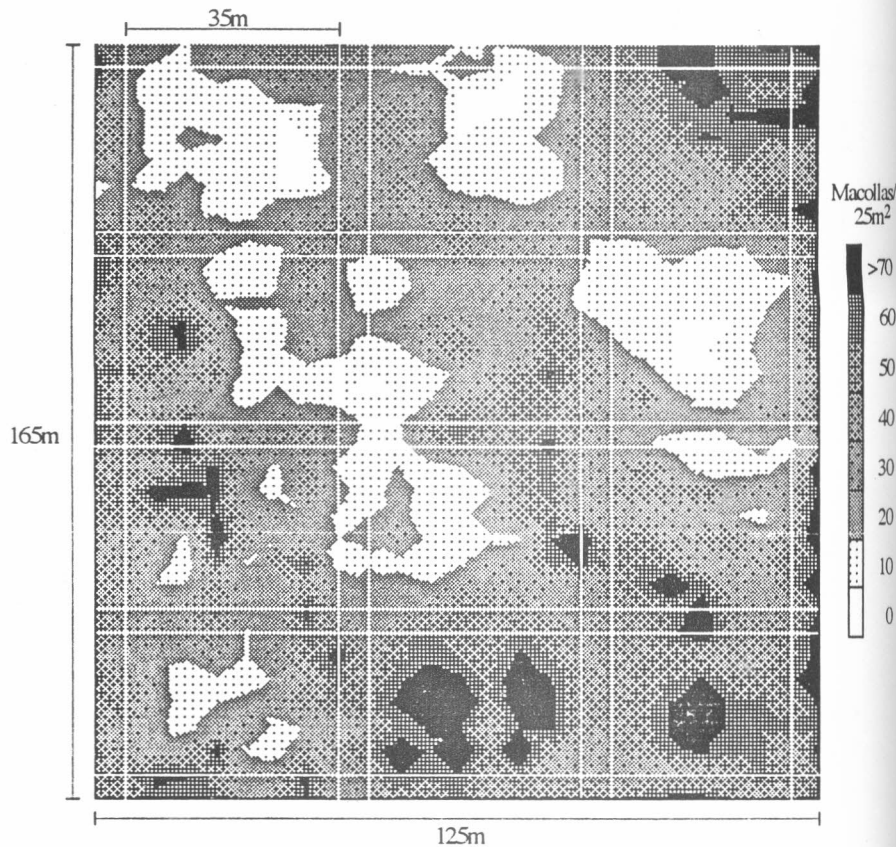
las franjas de escorrentia de la sabana (Tabla 1). La menor varianza se obtuvo con la franja de 2 x 100 m trazada perpendicular a la pendiente general del lote. De esta forma se determinó un método de muestreo sencillo para el ganadero que incluye los siguientes pasos:

1. Ubicar al azar un punto de partida en la sabana.
2. Determinar la pendiente general del lote.
3. Orientarse perpendicular a ella.
4. Extender una piola o cinta métrica de 100 m de largo.
5. Caminar paralelo a la piola o cinta contando todos los hormigueros que aprecie en una franja de un metro de ancho.
6. Devolverse por el otro lado de la piola o cinta contando hormigueros en la misma forma. De esta manera recorrerá una franja de 200 m<sup>2</sup> ( 100 m de largo por dos de ancho).
7. Hacer la conversión a hormigueros/ha, multiplicando por 50.

**Función de daño.**

A diferencia de otras estimaciones de daño (Robinson y Fowler 1982), los datos de este trabajo se tomaron con base en recuentos absolutos de las poblaciones, tanto de hormigueros

(Fig. 1) como de plantas establecidas seis meses después de la siembra (Fig. 2). El daño fue más abundante en las parcelas donde se presentó mayor densidad de hormigueros antes de la preparación. En el mapa del establecimiento del pasto (Fig. 2) se observa una menor densidad de plantas en las parcelas con mayor densidad de hormigueros y una densidad alta en las parcelas testigo, donde se eliminaron los hormigueros.



**Figura 2.** Densidad de macollas de *A. gayanus* seis meses después de la siembra. Las líneas blancas delimitan las parcelas y calles. Nótese que las parcelas que presentan áreas más oscuras corresponden a los testigos (la derecha superior, la derecha inferior, y la central inferior).



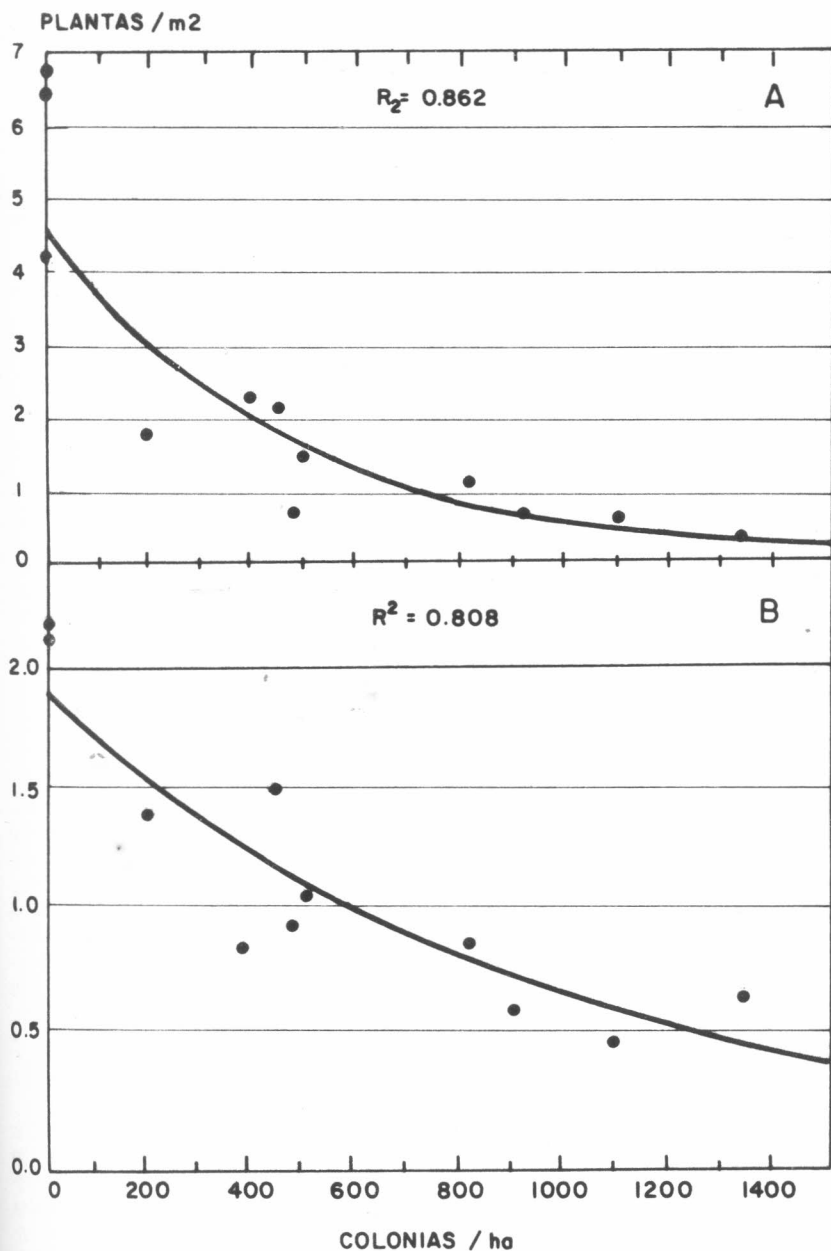


Figura 3. Relación exponencial entre la densidad de colonias de *Acromyrmex landolti* antes de la preparación del suelo y el establecimiento de plantas de *A. gayanus*. (A) un mes después de la siembra (B) seis meses después.

Se encontró una relación exponencial altamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre la densidad de hormigueros en la sabana nativa antes de la preparación y el éxito en el establecimiento de *A. gayanus* (Fig. 3). En los estados tempranos, el daño fue más severo y resultó en la pérdida

de una gran cantidad de plántulas. Estos datos son consistentes con las observaciones realizadas por Lenné y Calderón (1989) y Spain y Couto (1989), quienes mencionaron que la mayor susceptibilidad de *A. gayanus* ocurre durante el lento período de establecimiento.

Hubo una reducción en la densidad de macollas de *A. gayanus* entre julio de 1990 (Fig. 3A) y diciembre de 1991 (Fig. 3B), especialmente en las parcelas testigos donde se controlaron los hormigueros. Aparentemente hay un proceso de competencia entre las plántulas de *A. gayanus* que resulta en un establecimiento maduro de aproximadamente dos macollas por  $m^2$  en las parcelas sin daño por hormigas cortadoras. Si se considera que el establecimiento mínimo a los seis meses después de la siembra es una macolla por  $m^2$ , se podría tolerar una densidad máxima de aproximadamente 600 hormigueros de *A. landolti* por hectárea en la sabana antes de la preparación del suelo (Fig. 3B). Al tomar la densidad de 600 hormigueros por hectárea como umbral, el ganadero puede decidir si siembra *A. gayanus* o si siembra otro pasto resistente al ataque de la hormiga cortadora como *Brachiaria humidicola* (Lapointe et al. 1992).

### CONCLUSIONES

- La distribución espacial de los hormigueros se debe tener en cuenta cuando se toman muestras para estimar la densidad de hormigueros por ha. En la sabana nativa de los Llanos Orientales de Colombia, los hormigueros de *A. landolti* se distribuyen en forma agregada.
- Se desarrolló un método de muestreo sencillo y rápido para estimar la densidad de hormigueros en la sabana nativa, antes de la preparación de los lotes para el establecimiento de potreros.
- En la sabana nativa, para lograr el establecimiento exitoso de una macolla de *A. gayanus* por  $m^2$  seis meses después de la siembra, no se puede permitir una densidad mayor de 600 hormigueros por ha antes de la preparación del suelo.

-Con estos datos el ganadero puede tomar la decisión de sembrar **A. gayanus** en un área donde conozca la densidad de hormigueros o escoger otras alternativas de germoplasma resistentes al ataque de hormigas como **Brachiaria humidicola** o **B. brizantha** (Hochst.) Stapf.

## BIBLIOGRAFIA

- AMÉZQUITA, M.C.; PIZARRO, E.A. TOLEDO, J.M. 1989. Rango de adaptación de **Andropogon gayanus**. En: Toledo, J.M., Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J.L. (Eds). **Andropogon gayanus** Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT, Cali, Colombia. p. 39-68.
- CHERRET, J.M. 1969. Baits for the control of leaf-cutting ants. I. Formulation. *Tropical Agriculture (Trinidad)* v. 46, p. 81-90.
- ; PEREGRINE, D.J. 1976. A review of the status of leaf-cutting ants and their control. *Annals of Applied Biology (Inglaterra)* v. 84, p. 124-128.
- FERRUFINO, A.; LAPOINTE, S. L. 1989. Host plant resistance in **Brachiaria** grasses to the spittlebug **Zulia colombiana**. *Entomologia Experimentalis et Applicata (Holanda)* v. 51, p. 155-162.
- FOWLER, H.G. 1983. Distribution patterns of Paraguayan leaf-cutting ants (**Atta** and **Acromyrmex**) (Formicidae: Attini). *Studies in Neotropical Fauna and Environment* v. 18, p. 121-138.
- ; ROBINSON, S.W. 1977. Foraging and grass selection by the grass-cutting ant **Acromyrmex landolti fractiocornis** (Forel) (Hymenoptera: Formicidae) in habitats of introduced forage grasses in Paraguay. *Bulletin of Entomological Research (Inglaterra)* v. 67, p. 659-666.
- JONKMAN, J.C.M. 1979. Population dynamics of leaf-cutting ant nests in a Paraguayan pasture. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie (Alemania)* v. 87, p. 281-293.
- KELLER-GREIN, G.; SCHULTZE-KRAFT, R. 1989. Descripción botánica y distribución natural de **Andropogon gayanus**. En: Toledo J.M; Vera, R.; Lascanos, C.; Lenné, J.L. (Eds). **Andropogon gayanus** Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT, Cali, Colombia. p. 1-20.
- LAPOINTE, S.L.; GARCÍA, C.A.; SERRANO, M.S. 1990. Control of **Acromyrmex landolti** in the improved pastures of Colombian savana, In: Vander Meer, R. K; Jaffe, K.; Cedeño, A. (Eds). *Applied Myrmecology: A World Perspective*. Westview Press. p. 511-518.
- ; SERRANO, M.S.; GARCÍA, C.A.; VILLEGAS, A. 1992. Colonization of two tropical forage grasses by leaf-cutter ants (**Acromyrmex landolti**, Hymenoptera: Formicidae) in Eastern Colombia. *Florida Entomologist (Estados Unidos)* v. 75 (in press).
- ; -----; JONES, P.; VILLEGAS, A. sf. Distribution and sampling of leaf-cutter ant colonias **Acromyrmex landolti**, Hii (Forel) Hymenoptera: Formicidae) in the Colombian savanna (En preparación).--
- LENNÉ, J.M. CALDERÓN, M. 1989. Problemas causados por plagas y enfermedades en **Andropogon gayanus**. En: Toledo, J.M; R. Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J.L. (Eds). **Andropogon gayanus** Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT, Cali, Colombia. p. 191-233.
- ROBINSON, S.W.; FOWLER, H.G. 1982. Foraging and pest potential of Paraguayan grass-cutting ants (**Atta** and **Acromyrmex**) to the cattle industry. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie (Alemania)* v. 43, p. 42-54.
- RUBIO, E.; TIMAURE, A. 1977. Características de los nidos de **Acromyrmex landolti** (Forel) en el oeste de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía, Zulia (Venezuela)* v. 4, no. 1, p. 63-62.
- SERÉ, C.; FERGUSON, J. 1989. Liberación de **Andropogon gayanus** y evidencia inicial de su adopción e impacto en América Tropical. En: Toledo, J.M.; Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J.L. (Eds). **Andropogon gayanus** Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT, Cali, Colombia. p.357-387
- SPAIN, J.M.; COUTO, W. 1989. Establecimiento y desarrollo inicial de pasturas de **Andropogon gayanus** en sabanas tropicales. En: Toledo, J.M.; Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J.L. (Eds). **Andropogon gayanus** Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT, Cali, Colombia. p. 239-264.
- VIÁFRA, P.J. 1991. Estudios encaminados al manejo integrado de **Acromyrmex landolti** (Forel) (Hymenoptera: Formicidae) sobre **Andropogon gayanus** (Glumiflorae: Graminaceae) en la estación experimental ICA-CIAT, Carimagua, en el Departamento de Meta. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira. 52 p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- VILLEGAS, A.; LAPOINTE, S.L.; SERRANO, M.S. 1991. Colonización y distribución de la hormiga cortadora **Acromyrmex landolti** (Hymenoptera: Formicidae) en dos gramíneas forrajeras de los Llanos Orientales. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 18º, Bogotá, julio 17-19, 1991. Resúmenes. SOCOLEN, Santafé de Bogotá, p. 4.